

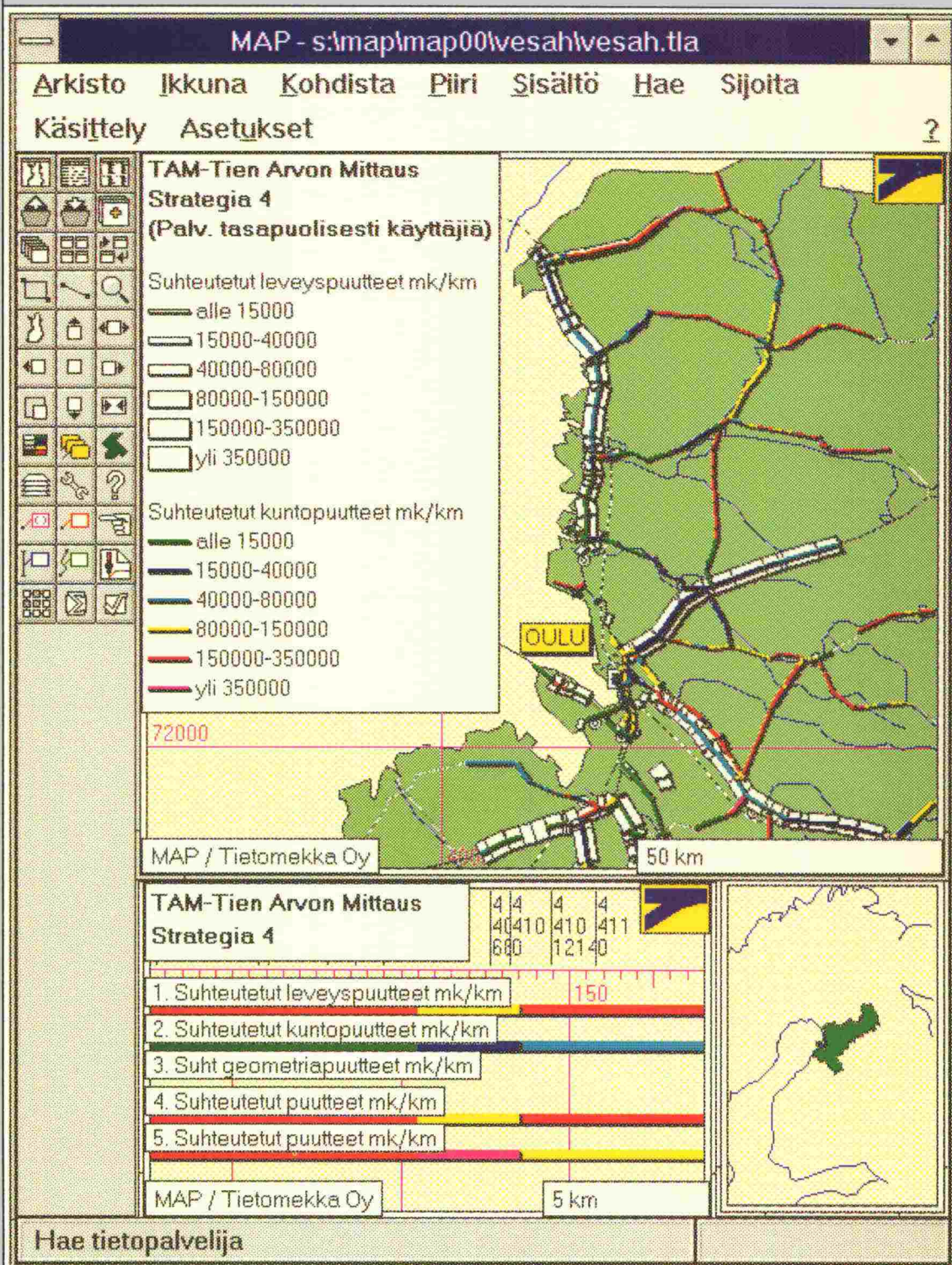


Tielaitos

Jouko Kankainen - Vesa Hallasuo

TAM -

Tien Arvon Mittausmenettelyn käyttö



Tielaitoksen  
selvityksiä

71/1992

Helsinki 1992

Tiehallitus

Tielaitoksen selvityksiä  
71/1992

Jouko Kankainen - Vesa Hallasuo

**TAM -  
Tien Arvon Mittausmenettelyn käyttö**

**Tielaitos  
Tiehallitus**

Helsinki 1992

ISBN 951-47-6852-3  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200124  
Painatuskeskus Oy  
Helsinki 1993

Julkaisua myy:  
Tielaitos, hallinnon palvelukeskus,  
painotuotevarasto  
Telefax (90) 1487 2698

**Tielaitos**

Opastinsilta 12 A  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puh. vaihde (90) 148 721



KANKAINEN Jouko, HALLASUO Vesa: TAM - Tien Arvon Mittausmenettelyn käyttö [TAM - Väg värdes mätning]. Helsinki 1992, Tiehallitus. Tielaituksen selvityksiä 71/1992, 23 s. ISBN 951-47-6852-3, ISSN 0788-3722, TIEL 3200124

Aiheluokka 01, 02, U65.01

Asiasanat Hankkeet, edullisuusvertailu, tien kunto, laatu, asiantuntijajärjestelmät, TTS, strategiat, johtamismenetelmät, opinnäytteet, tulosjohtaminen, tavoitteet

## TIIVISTELMÄ

TAM eli tien arvon mittausmenettely on johdon asiantuntijajärjestelmä strategisessa johtamisessa sekä tulostavoitteiden asettamisessa ja valvonnassa. Menettelyn tuloksena on kuvaus tien ja tiestön laadusta käyttäjän näkökulmasta. Tulos esitetään tunnuslukuina tai karttapohjalla.

Strategisen johtamisen tarpeita varten TAM-menettelyllä tutkitaan erilaisten strategiavaihtoehtojen vaikutuksia tiestössä ja osoitetaan tiejaksot, jotka eivät ole strategiavaihtoehtojen mukaisia laatuominaisuuksiltaan. Laatuominaisuudet, joiden suhteen tie poikkeaa strategian mukaisesta laadusta, on menettelyn avulla helposti tunnistettavissa.

TAM-menettelyn avulla asetetaan piirin kapasiteetinlisäys- ja ylläpitoinvestointien vaikutusten tulostavoitteet ja valvotaan niiden saavuttamista. Menettelyn avulla lasketaan tien laatuominaisuuksien puutteiden arvot tienpitostrategian mukaisina. Puutteet ovat kunto-, leveys-, geometria-, ympäristö- ja turvallisuuspuutteita tiestössä tai sen osissa. Tavoitteet liittyvät puutteiden poistamiseen käytettävissä olevilla investointivaroilla. Puutteiden arvojen suuruutta laskettaessa arvot painotetaan liikennemäärän tai halutun laatuominaisuuden mukaisesti.

TAM-menettely perustuu laatujärjestelmien mukaiseen laatuajatteluun ja arvoteoriaan. Tien arvo ja puutteet lasketaan standardikustannuslaskentana käyttämällä hyväksi tierekisterin ja PMS-järjestelmän tiedostoja. Menettelyyn liittyy ohjausmuuttujia, jotka tiepiirin johto määrittää tienpitostrategian mukaisiksi.

Menettelyn ominaisuudet on testattu laskennallisesti ja koekäytetty Oulun tiepiirissä.



**Keywords** Projects, road condition, quality, expert systems, strategies, management, management by objectives, goals

## ABSTRACT

TAM - road value measurement method has been developed for strategic management, planning of upkeep activities and follow-up of the results of the road production. When compared to the rehabilitation investments road value is equivalent to profitability of an enterprise.

The method described is part of the management system for the road-network upkeep. It is an expert system that describes the effects of the efforts done on the roads from road user's viewpoint. The road value has steering property that makes it possible to align upkeep investments according to the chosen strategy.

With the help of the value information, the road district management can set goals for rehabilitation investments and measure whether the targets have been met or not.

The road value is based on the quality that a road user experiences regarding condition, trafficability, safety and environmental properties.

The calculations of the values are based on the use of files. A road has four different values:

- ideal value
- replacement value
- condition value
- present value

On the basis of the value information and other evaluations the lacks in different quality properties are evaluated and described as follows:

- width
- condition
- geometry
- safety in the crossings
- environment

The method has several parameters for strategic management. By changing the value of the parameters different strategies for road upkeep investments can be implemented. Combination of the parameters (and thus the strategy) must be given values so that all parties involved understand the strategy in the same way.

This report gives an overview on how the value information can be taken advantage of in strategic management, planning of upkeep activities and follow-up of the road production.

## ALKUSANAT

Tielaitos on kehittänyt määrätietoisesti tulosjohtamista ja johtamisessa tarvittavia järjestelmiä 1970-luvulta alkaen. Viime vuosina tiepiirin tulosvastuuta on korostettu, mikä on lisännyt tarvetta mitata aikaansaatuja tuloksia sekä kokonaisuuksina että eri toimintoihin liittyvinä.

TAM eli tien arvon mittaus on piirin ja alueyksiköiden tavoitteiden asettamista ja tulosten mittausta varten kehitetty tunnusluvusto, joka kuvaa eri teissä olevia laatueroja sekä erojen syyt. Menettelyn kehittämisen on käynnistänyt Oulun tiepiiri ja kehittämistä on jatkanut tiehallituksen esikunta. Jatkotutkimuksen tuloksena on julkaistu kolme erillistä raporttia:

- TAM - Tien Arvon Mittaus,
- Tien arvon käyttö strategisessa johtamisessa ja
- Tien arvon mittausmenettelyn käyttö.

Tämä raportti Tien arvon mittausmenettelyn käyttö on yleisesittely menettelystä johdon näkökulmasta.

Tutkimuksen on tehnyt Vesa Hallasuo. Tutkimuksen johtamisesta ja teoreettisista ratkaisuksista vastaa Jouko Kankainen. Työtä ovat valvoneet tiejohtaja Pentti Ikonen Oulun tiepiiristä sekä apulaisjohtaja Antti Piirainen, johtaja Matti-Pekka Rasilainen ja apulaisjohtaja Raimo Tapio tiehallituksesta.

Espoossa joulukuussa 1992

Jouko Kankainen

Vesa Hallasuo

## Sisältö

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
ALKUSANAT	5
1 JOHDANTO	7
2 TAM-MENETTELY	8
2.1 Tienpidon tulos	8
2.2 Tunnusluvut	10
2.3 Ohjausominaisuudet	12
3 KÄYTTÖ STRATEGISESSA JOHTAMISESSA	14
3.1 Strateginen johtaminen tielaitoksessa	14
3.2 Tulosteet strategista johtamista varten	17
4 KÄYTTÖ TOIMINNALLISESSA SUUNNITTELUSSA	19
5 YHTEENVETO	23



## 1 JOHDANTO

TAM-menettely on tehty tienpidon tulosjohtamisen ja strategisen johtamisen asiantuntijajärjestelmäksi.

Tulosjohtamisessa johdon tehtävänä on asettaa organisaatiolle kokonaistavoite ja valvoa tulosten saavuttamista. Tienpidossa on perinteisesti asetettu toiminnan eri piirteille osatavoitteita. Osatavoitteita on asetettu tieverkon kehittämiseksi, tuotannon taloudellisuudelle, henkilöstön määrälle jne. Viime aikoina tavoitteita on asetettu myös tienpidon vaikutuksille, kuten teiden kuntotasolle ja turvallisuudelle. Sen sijaan toimintaa kokonaisuutena mittaavaa, eri osa-alueet huomioonottavaa tavoitteenasetusta ei ole ollut.

Strategisen johtamisen avulla organisaatio pyrkii sopeutumaan toimintaympäristön muutoksiin ja etsii toimintatavat, jolla kilpailukyky säilyy. Tienpidossa strateginen johtaminen tapahtuu kuvaamalla tieverkolle tavoitetiloja ja sopimalla organisaatiolle toimintalinjat. Tieverkon tavoitetilat korostavat teiden kuntoa, liikennöitävyyttä ja tieverkon kehittämistä. Ylläpidon strateginen suunnittelu on ollut työlästä vaikka siihen onkin kehitetty asiantuntijajärjestelmiä.

Tienpidon kokonaistuloksen mittaamiseksi on kehitetty TAM-menettely. Menettelyn avulla lasketaan tielle käyttäjän näkökulmasta tien arvo. Tien arvo on tunnusluku, jolla pyritään kuvaamaan tien käytöstä saatavia tuloja painottaen tielle haluttuja laatuominaisuuksia. Tulot ovat riippuvaisia tien arvon muutoksesta. Kun tien arvo laskee pienenevät tulot ja vastaavasti arvon noustessa tulot lisääntyvät. Tulot alenevat, kun tiessä on laatu-putteita. Toisaalta arvon suuruus on riippuvainen tien merkityksestä ja liikennemäärästä.

TAM-menettely on kehitetty kahdessa vaiheessa: ensin etsittiin Oulun tiepiirin tiejohtajan Pentti Ikosen aloitteesta teoreettiset perusteet ja ratkaisu tienpidon kokonaistuloksen mittaukseen. Toisessa vaiheessa menettelyn käyttöaluetta laajennettiin strategiseen johtamiseen tiehallituksen esikunnan toimeksiannosta.

Tämä raportti *"Tien Arvon Mittausmenettelyn käyttö"* kuvaa, kuinka menettelyä hyödynnetään tiepiirin johtamisessa.

## 2 TAM-MENETTELY

### 2.1 Tienpidon tulos

Jokaisen organisaation keskeisin tulos liittyy kannattavuuteen. Kannattavuus ilmoitetaan voittona, sijoitetun pääoman tuottona, toiminnan taloudellisuutena tai panosten mahdollistamana palvelujen määränä ja laatuna. Kannattavuus on riippuvainen organisaation sisäisestä ja ulkoisesta tehokkuudesta.

Ulkoinen tehokkuus on tuotteiden ja palvelujen kyky täyttää asiakkaan tarpeet ja odotukset hinnalla, minkä asiakas on valmis maksamaan. Se ilmenee kysynnän määränä ja myyntihintana. Strategisella johtamisella luodaan edellytykset ulkoiselle tehokkuudelle.

Sisäinen tehokkuus on organisaation kyky aikaansaada tuotteet ja palvelut alhaisin valmistuskustannuksin ja halutun laatusina. Toiminnallisella johtamisella ja organisaation toimintastrategialla vaikutetaan sisäiseen tehokkuuteen.

Tienpidon tuote on tien käyttömahdollisuus ja asiakkaana viimekädessä tienkäyttäjä. Halu käyttää tietä on riippuvainen liikkumistarpeesta ja tien laadusta. Yhteiskunta rahoittaa tienrakentamisen ja edustaa asiakasta päättäessään tienpitotoimenpiteistä.

Tienpidon ulkoinen tehokkuus on asiakkaan palvelemista siten, että hän saa haluamansa tieyhteydet ja sekä tien laatu että tiepalvelut vastaavat hänen laatuodotuksiaan.

Tienpidon tehtävillä on asiakkaan kannalta tärkeysjärjestys. Tärkeintä on pitää tie hoidon avulla liikennöitävässä kunnossa ja ajo-olosuhteiltaan mahdollisimman tasaisena. Kapasiteetinlisäys- ja ylläpitoinvestoinnit parantavat tien kasvaneen liikennemäärän vaatimuksien mukaiseksi ja poistavat kulumisesta aiheutuvaa rakenteen huonontumista. Asiakkaan näkökulmasta tieverkon kehittäminen on viimeinen, vaikkakin usein ainoa,

Tienpidon tehtävien tärkeysjärjestys asiakkaan näkökulmasta:

1. Tiestö hoidetaan siten, että liikenne voi jatkua ja ajo-olosuhteet ovat tasaiset.
2. Kapasiteetinlisäys- ja ylläpitoinvestointien avulla parannetaan tie alkuperäisiä liikenneoloja vastaavaksi. Parantamistarve aiheutuu liikennemäärän kasvusta ja tien rakenteet huonontuvat käytön vaikutuksesta.
3. Tieverkkoa kehittämällä tarjotaan asiakkaalle uusi tuote. Tämä on tyypillinen strateginen päätös ja päätökseen vaikuttavat rahoitusmahdollisuudet ja kysyntä.



keino palauttaa tiejakson liikennöitävyys tai saada aikaan puuttuva tieyhteys.

Tienpidon kannattavuuden kannalta tienpitotoimenpiteillä on seuraavat ominaisuudet:

- Hoito on pakko tehdä. Sisäisen tehokkuuden kannalta on tärkeää, että haluttu hoitotaso saavutetaan alhaisin kokonaiskustannuksin. Tämä edellyttää tehokasta ostoa, oman kaluston korkeaa käyttöastetta, minimiresursseja ja korkeaa tuottavuutta.
- Kapasiteetin lisäys- ja ylläpitotoimenpiteillä tienpitäjä pyrkii säilyttämään tuotteen - tien mahdollisimman pitkään asiakkaan käytössä oikean laatuena. Sisäisen tehokkuuden kannalta on tärkeää valita taloudellisesti oikeanlaatuiset kapasiteetinlisäys- ja ylläpitotoimenpiteet ja ajoittaa ne oikein. Asiakkaan laatuodotuksien tulee ohjata valintaa.
- Tieverkon kehittäminen on riski-investointi eli panostus muuttuviin markkinoihin. Riski-investoinnit on aina perusteltava kannattavuuslaskelmin. (liikenneinvestointilaskelmat) Investointien toteuttamiseen vaikuttavat lisäksi rahoitusmahdollisuudet ja eri intressiryhmien toiminta. Sisäisen tehokkuuden kannalta investointi on aina toteutettava laajuudeltaan, suunnitelmien ja toteutuksen taloudellisuuden suhteen oikein.

Tienkäyttäjän laatuodotukset ovat vaikeasti määritettäviä. On tyypillistä, että odotukset ovat korkeat ja vaihtelevat eri käyttötilanteissa ja eri ajankohtina. Tiellä on useita käyttäjäryhmiä, joiden odotukset ovat eritasoisia ja kohdistuvat eri ominaisuuksiin. Käyttäjien odotukset voivat olla myös ristiriitaisia. Lisäksi Tiestön eri osille mielletään ja pidetään

Tienkäyttäjän laatuodotuksille on tyypillistä:

- odotukset ovat korkeat, koska käyttäjä ei maksa suoraan käytöstä eikä voi valita eri käyttöratkaisujen välillä (ei käyttömaksua, ei ostopäätöstä)
- odotukset laadun suhteen vaihtelevat eri käyttötilanteissa ja eri ajankohtina
- samaan tiehen kohdistuvat odotukset ovat eri käyttäjäryhmillä erilaiset, eri laatuominaisuuksiin kohdistuvat ja osittain ristiriitaiset
- asiakkaat mieltävät ja hyväksyvät tiestön eri teille erilaisen laadun sen mukaan, miltä tie näyttää, paljonko liikennettä tiellä on ja kuinka pitkä ajettava matka on
- asiakas kykenee sietämään huonoa laatua, jos hänellä ei ole valintamahdollisuuksia.



hyväksyttävänä erilainen laatu sen mukaan, miltä tie näyttää, paljonko liikennettä sillä on tai kuinka pitkä ajettava matka on. Asiakas kykenee usein sietämään valittamatta huonoakin laatua jos hänellä ei ole valintamahdollisuuksia.

Tienkäyttäjä ei suoranaisesti maksa saamastaan palvelusta. Hänen vaihtoehtonsa ovat vähäiset eikä vaihtoehtojen laatu- ja kustannuseroja yleensä mielletä, joten tiellä ei ole markkinahintaa vaan sen tilalla on käytettävä laskennallista markkinahintaa eli arvoa. Arvon on kuvattava käyttäjän laatuodotuksia tai tuotteen laadun puutteita verrattuna odotuksiin. Koska eri käyttäjien odotukset poikkeavat ja ovat keskenään ristiriitaiset, on ne kuvattava tienpidon strategian mukaisena tien arvona.

## 2.2 Tunnusluvut

TAM-menettely on tehty johdon asiantuntijajärjestelmäksi kapasiteettinlisäys- ja ylläpitoinvestointien ohjausta varten. Menettely kuvaa tien laadun tunnuslukuina, jotka heijastavat tienkäyttäjän kokemaa arvoa.

TAM-menettelyssä tienkäyttäjän laatuodotusten katsotaan kohdistuvan ajonopeuteen, turvallisuuteen, ajomukavuuteen ja välityskykyyn. Odotukset ovat osittain päällekkäisiä ja keskenään ristiriitaisia. Tienpitäjän kannalta odotukset ovat tien mitattavia laatuominaisuuksia, joita ovat kunto-, liikennöitävyys-, turvallisuus- sekä ympäristö ja muut erityisominaisuudet

Kun laatuominaisuudet poikkeavat halutusta, puhutaan laatupuutteista, joita ovat kunto-, leveys-, päällystelaji-, näkemä-, turvallisuus-, ympäristö- ja muut erityispuutteet.

Tien laatuominaisuudet ovat tien rakennusosissa ja laatupuutteet aiheutuvat rakennusosien määrästä tai laadusta, jonka vuoksi tien arvo on laskettavissa kuvaamalla liikenteen tarpeen mukainen tie eri olosuhteissa rakennusosien määrinä ja hinnoitteleamalla rakennusosat halutun kustannustason mukaisesti. Arvopuutteiden laskemista varten määritetään

<b>Ideaaliarvo</b>	<b>4 382</b>
- leveyspuute	918
- päällystepuute	0
<b>Jälleenhankinta-arvo</b>	<b>3 464</b>
- kuntopuute	499
<b>Kuntoarvo</b>	<b>2 965</b>
- turvallisuuspuute	300
- ympäristöpuute	150
- geometriapuute	700
<b>Nykyarvo</b>	<b>1 815</b>

Kuva 1. Esimerkki arvojen ja puutteiden välisestä yhteydestä.

eri puutteiden vaikutukset rakennusosien määriin.

Sen mukaan mitä laatuominaisuuksia otetaan huomioon tielle lasketaan erilaisia arvoja (*kuva 1*). Arvolajeja ovat ideaaliarvo, jälleenhankinta-arvo, kuntoarvo ja nykyarvo.

Ideaalitie on käyttäjän laatuodotusten mukainen. Laatuodotusten uskotaan vastaavan nykyisen suunnittelukäytännön mukaista geometriaa tarkasteluhetken mukaisella liikennemäärällä. Tien kunto vastaa uuden, juuri valmistuneen tien kuntoa.

Jälleenhankinta-arvo vastaa poikkileikkaukseltaan ja päällysteratkaisultaan nykyistä tietä uutena. Ero Ideaalitiehen syntyy tien liikennemäärästä johtuvasta tien mitoituksen muutoksesta. Tien leveys tai päällyste eivät vastaa liikennemäärän mukaista standardia. TAM-menettelyssä standardimitoitus perustuu tie-2010 mukaisiin ohjeellisiin mitoitus tietoihin.

Kuntoarvo kuvaa tien tarkasteluhetken mukaista laatua. Kuntoarvon ja jälleenhankinta-arvon välinen ero kuvaa tien arvon alenemista tien pinnan kulumisen tai tiessä olevien rakenteellisten laatuvirheiden vaikutuksesta.

Nykyarvo ottaa huomioon kaikki laatu puutteet. Leveys-, päällyste- ja kuntopuutteiden lisäksi otetaan huomioon liittymien aiheuttamat turvallisuuspuutteet sekä ympäristö-, geometria- että muut erityispuutteet.

Tien arvo ja arvojen väliset puutteet lasketaan tiejaksoa koskevin. Arvot ja puutteet on laskettavissa yksikköarvoina (mk/km). Arvojen ja puutteiden yksikköarvot voidaan painottaa eri tavoin liikennemäärillä tiepolitiikkaa vastaavalla tavalla.

Tien arvot ja arvopuutteet lasketaan tarkasteluhetken mukaisina joko nykyhetkeä vastaavina tai tulevaisuuteen ennustettuina. Ennusteet

**Tienkäyttäjän laatuodotukset kohdistuvat**

- ajonopeuteen,
- turvallisuuteen,
- ajomukavuuteen ja
- välityskykyyn.

**Laatupuutteita tienpitäjän näkökulmasta ovat**

- kunto-,
- leveys-,
- päällystelaji-,
- näkemä- eli geometria-,
- turvallisuus-,
- ympäristö- ja muut erityispuutteet.



perustuvat arvioituun liikenteen määrän kasvuun ja siitä aiheutuvaan tien kunnan heikkenemiseen sekä toteutettavien toimenpiteiden vaikutusten arviointiin.

Tien arvojen ja puutteiden laskemiseksi tarvitaan tietoa tiestä, liikenteestä ja arvojen määrittämisestä. Tietä kuvataan mitoituksella, kunnolla ja kunnan muuttamisella. Tiedot saadaan tierekisteristä ja päällysteiden hallintajärjestelmistä sekä TAM-menettelyn omista tiedostoista. Ympäristö- ja muut erillispuutteet on TAM-menettelyssä määritettävä tiepiiriin johdon arvioon perustuvana.

### 2.3 Ohjausominaisuudet

TAM-menettely on tiestön kapasiteettinlisäys- ja ylläpitoinvestointien hallintajärjestelmä, jonka keskeisin ominaisuus on ohjattavuus. Ohjausominaisuudet saadaan aikaan ohjausmuuttujilla. Niiden avulla painotetaan laatuominaisuuksia ja tiestön osia strategiaa vastaavasti.

TAM-menettelyn puutteiden yksikköarvot painotetaan tieluokituksen mukaisella liikennemäärällä halutun tiepoliittisen ohjauksen aikaansaamiseksi. TAM-menettelyn perusratkaisu korostaa tien toiminnallista luokitusta ja eri luokkaiset tiet painotetaan tieluokan keskimääräisellä liikennemäärällä. Tällöin tiejaksot, joilla on suuret liikennemäärät, korostuvat.

TAM-menettely mahdollistaa erilaisten kunto-ominaisuuksien korostamisen. Kunto-ominaisuudet on määritetty tien rungon ja päällysteen kuntoa kuvaavina kuntomuuttujina, joita ovat vaurioitumisnopeus, vauriosumma, kelirikkorajoitus, kevätkantavuus, pituustasaisuus (IRI4) ja urasyvyys.

Menettely mahdollistaa näiden muuttujien erilaisen painotuksen sen suhteen haluaako johto painottaa runkoon tai päällysteisiin kohdistuvia toimenpiteitä ja minkä kuntopuutteen poistamista pidetään tärkeänä. Lisäksi ohjauksen avulla korostetaan erikuntoisia teitä toisiinsa verrattuna (kuva 2).

TAM-menettelyn turvallisuuspuute ilmenee liittymissä. Linjaosuuksien

#### Kuntomuuttujat:

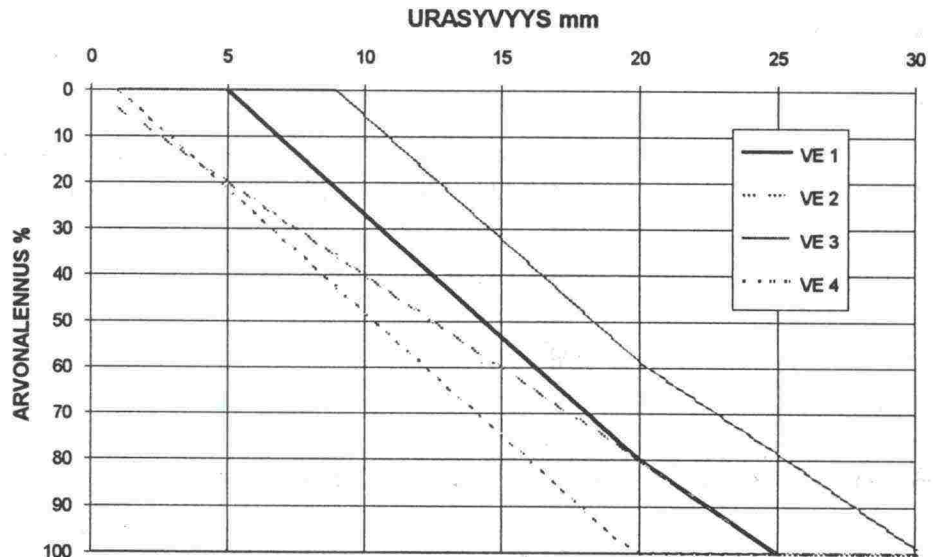
- vaurioitumisnopeus,
- vauriosumma,
- kelirikkorajoitus,
- kevätkantavuus,
- pituustasaisuus (IRI4) ja
- urasyvyys.



turvallisuuspuutteet ovat päällekkäisiä kunto- ja geometriapuutteiden kanssa. Liittymien turvallisuuspuutteet saadaan korostettua erikseen määrittävän kertoimen avulla.

Geometriapuutteen suuruuden arviointi perustuu tien peruskorjausasteen määrittämiseen. Tien peruskorjausaste kertoo, kuinka suuri osa tielinjasta joudutaan rakentamaan uudelleen, jotta tie vastaisi geometrialtaan suunniteltuohjeita tai asetettuja tavoitteita. Peruskorjausasteen määrittämiseksi on kehitetty laskennallinen malli.

Ympäristö- ja muiden erillispuutteiden suuruus on johdon arviointiin perustuva. Säätelemällä näiden puutteiden suuruutta, johto suosii yksittäisiä tai tietyntyyppisiä hankkeita.



Kuva 2 Esimerkki kuntomuuttujan (urasyvyys) erilaisesta arvostelusta

### 3 KÄYTTÖ STRATEGISESSA JOHTAMISESSA

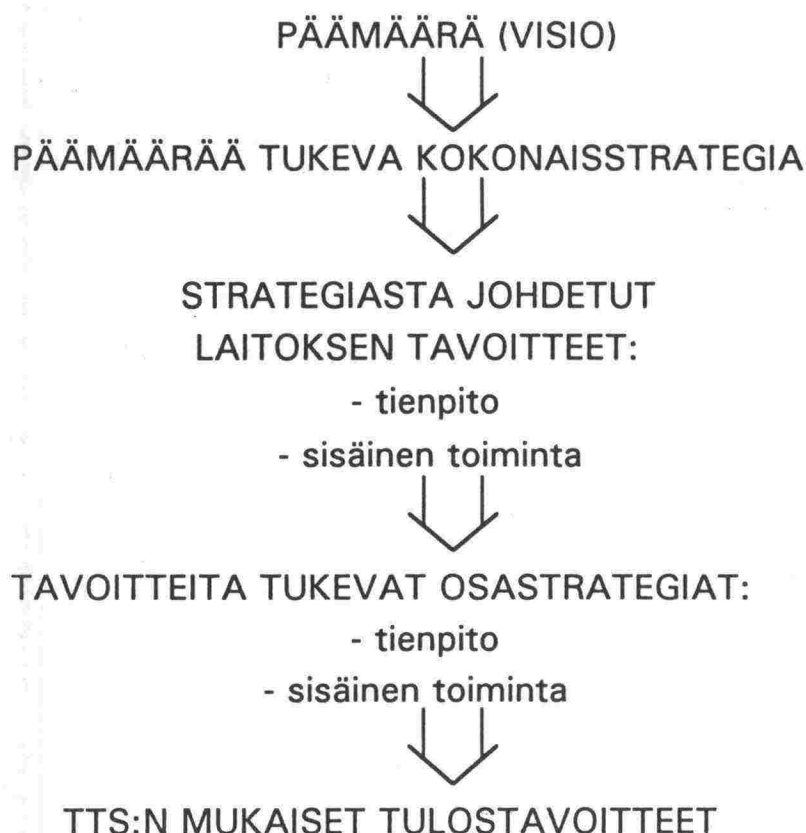
#### 3.1 Strateginen johtaminen tielaitoksessa

Strategisen johtamisen avulla organisaatio pyrkii sopeutumaan toimintaympäristön muutoksiin ja etsimään toimintatavat, joilla kilpailukyky säilyy. Tienpidon strategisen johtaminen määrittelee tienkäyttäjälle tarjottavan tieverkon laajuuden ja laadun.

Tienpidon strategiat on jäsennettävissä strategiahierarkiaksi (kuva 3). Strategiat on määritettävä erikseen ulkoisen ja sisäisen tehokkuuden alueille. TAM-menettely palvelee strategista johtamista kuvaamalla ohjausmuuttujien avulla tien erilaisia laatutiloja ja laatupuutteita nykyhetkessä ja tulevaisuuteen ennustettuna.

Kapasiteetinlisäys- ja ylläpitoinvestoinneille on määritettävä kahden tasoisia strategioita: laatuominaisuuksien vaikutusten kuvaamina päämäärinä ja tielle ja tiestölle haluttuna laaduna eli arvona.

Strategian laatiminen on johdon yhteinen asia, koska strategiaa kuvaavat lauseet ymmärretään usein eri tavalla. TAM-menettelyn kehitystyön



Kuva 3. Strategiahierarkia

yhteydessä suoritettu testi osoitti, että yksittäisten johtoryhmän jäsenten käsitykset saman strategian merkityksestä tieverkolla poikkesivat huomattavasti toisistaan ja yhteisen keskustelun antamasta tuloksesta.

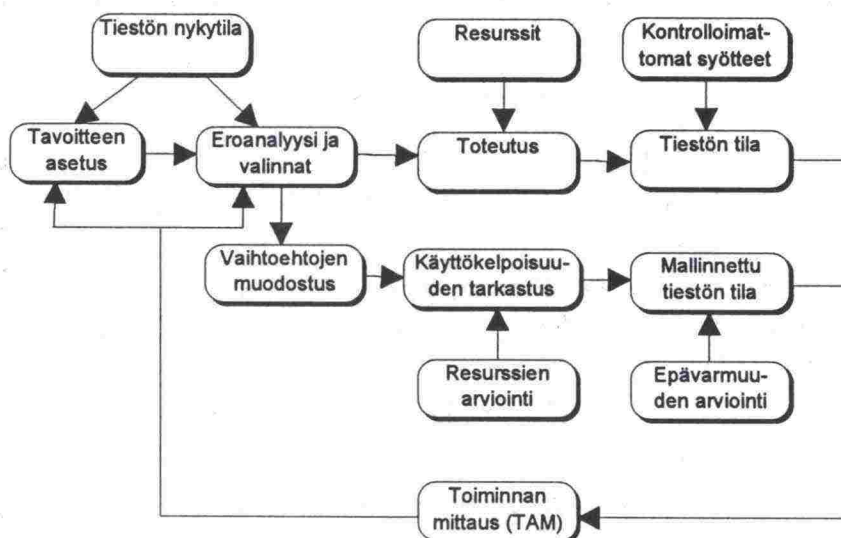
Strategisen suunnitteluprosessin vaiheet ovat kuvan 4 mukaisia. Keskeisiä elementtejä ovat eroanalyysit ja valinnat sekä strategiavaihtoehtojen muodostaminen. Vaihtoehdot kuvataan TAM-menettelyllä ja valintaa varten arvioidaan minkätasoisia toimenpiteitä on mahdollista tehdä halutun laatutason eli tien arvon muutoksen aikaansaamiseksi tai puutteen poistamiseksi.

Eroanalyysi ja strategian valinta käsittää organisaation tulevien mahdollisten tilojen vertailun nykytilaan tai tavoitteisiin. On myös selvitetävä, johtavatko olevat strategiat haluttuun lopputulokseen vai tulisiko tehdä päätös uusien strategioiden laatimisesta. Menestyvä organisaatio tarvitsee jatkuvasti uusia strategiavaihtoehtoja, jotta se kykenee mukautumaan muuttuviin tarpeisiin.

Vaihtoehtojen toteuttamiskelpoisuus on tarkastettava perusteellisesti. Vain strategiat, joiden toteuttaminen on teknisesti ja taloudellisesti mahdollista otetaan mukaan strategiavaihtoehtojen vertailuun. Vaihe edellyttää keskusteluja strategioista vastaavan johdon ja strategioita toteuttavan organisaation kesken.

Uudet strategiat tarvitsevat resursseja kuten rahoitus, työvoima, raaka-aineet jne. Nämä on arvioitava ja kohdistettava tiejaksoille, joista tulee strategian mukaisia investointikohteita. Panostusta verrataan, sillä aikaansaatavaan tiestön tilan muutokseen. Jotta panostuksia ja tien palvelu- ja laatutasossa aikaansaattavia muutoksia voitaisiin verrata toisiinsa, on molemmat kyettävä esittämään keskenään vertailukelpoisella tavalla.

Epävarmuustekijöiden ja riskien arviointi kontrolloimattomien syötteiden ohella on avainasemassa strategisessa suunnitteluprosessissa.



Kuva 4. Tienpidon strategioiden suunnittelu.



Asiakkaiden palaute, sidosryhmien reaktiot, muutokset rahoituksessa ja yrityskulttuurissa, taloussuhdanteet jne. ovat tekijöitä, joilla kaikilla on olennainen vaikutus tulevaisuuden tilaan mutta ne eivät ole suoraan vaikutettavissa ja niiden vaikutus on osittain epävarma. Nykyään kaikkein tehokkain ja käyttökelpoisin tapa kuvata em. ilmiöitä on skenaarioiden käyttö. Skenaarioiden avulla selvitetään, kuinka herkkä tavoiteltu tulos on lähtötietojen poikkeamille mallinnetusta käyttäytymisestä.

Tiestön mallinnettu tila perustuu kunnan osalta sekä laadittuihin vanhenemismalleihin, joiden avulla tarkastellaan tiestön kuntoa eri tarkasteluajankohtina, että arvioituihin ylläpitoinvestointien vaikutuksiin tiestön kuntoon. Mitoitustiedot ja niiden muuttuminen perustuu arvioituihin kapasiteetinlisäys- ja puhtaiden suuntauksen parantamisinvestointien vaikutuksiin tiestöllä.

Jotta mahdollisia tulevaisuuden tiloja, jotka ovat tuloksia käyttöönotetuista strategioista ja kontrolloimattomista syötteistä, voidaan arvioida tarvitaan malli, joka kuvaa toiminnan tuloksia ja esittää ne siten, että käytettyjä panoksia voidaan verrata toisiinsa.

Tietojärjestelmät, jotka keräävät, tallentavat ja palauttavat (feedback) strategista tietoa sopivalla tavalla, ovat avainasemassa menestyksellisessä strategisessa suunnitteluprosessissa. Kuntotietorekisteri (KURRE) ja tierekisteri sisältävät tietoa tiestön kunnosta ja mitoituksesta. Tien arvon mittausmenettelyn (TAM) avulla niiden sisältämä tieto muutetaan keskenään vertailukelpoiseen muotoon. Menettely mahdollistaa myös panostuksen ja sitä vastaavien tulosten vertailun toisiinsa. Samalla menettely tarkastelee tulosta strategisesta näkökulmasta eli valitun strategian mukaisena.

Suurin osa suunnitteluprosessista tehdään toteutusta ajatellen. Esimerkiksi käyttökelpoisuuden tarkastus ja resurssien arviointi tehdään, jotta varmistuttaisiin toteutuksen mahdollisuudesta. Useimpien organisaatioiden suunnitteluprosessi sisältää myös laajoja neuvotteluja ja konsultaatioita

**TAM-tulosteita strategista johtamista varten:**

- viivadiagrammit, joilla esitetään arvojen ja arvopuutteiden kehitys ajan funktiona.
- kartat ja karttakäyttöliittymä, joita voidaan käyttää strategia-vaihtoehtojen vertailuun ja yksittäisten tiejaksojen arvo- ja mittaustietojen havainnolliseen tarkasteluun.
- listat ja luettelot, joiden avulla voidaan tarkastella lukuarvoja. Voidaan liittää karttakäyttöliittymään.
- Pylväsdiagrammit kokonaisuuksien tarkasteluun.
- Janadiagrammit yksittäisten tiejaksojen havainnolliseen tarkasteluun

toteutuksen helpottamiseksi. Suunnittelun tunnistaminen yrityspoliittiseksi on olennaista strategisten päätösten menestykselliseksi toteuttamiseksi.

Tavoitteiden asetus ja tarkastelu ovat olennainen osa strategista suunnitteluprosessia. Tulevaisuuden tavoitteita tarvitaan ja ne sisältävät taloudellisia tavoitteita, jotka johtavat taloudellisen toiminnan tavoitteisiin, mutta sisältävät todennäköisesti myös ei-taloudellisia tavoitteita kuten palvelu- ja laatuavoitteita sekä sosiaaliseen vastuuseen liittyviä tavoitteita. Tienpidon kapasiteetinlisäys- ja ylläpitoinvestointien osalta tavoitteet ovat palvelu- ja laatuavoitteita, joita kuvataan tien arvolla. (vrt. kuva 8)

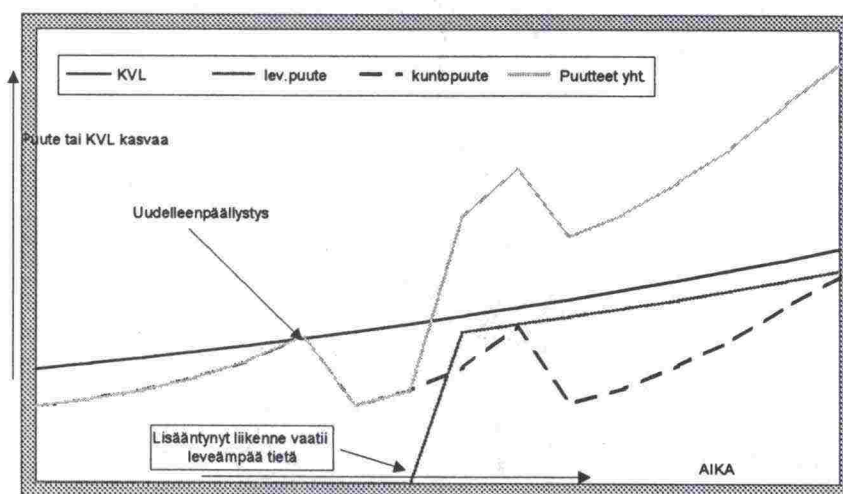
### 3.2 Tulosteet strategista johtamista varten

TAM-menettely kuvaa tienkäyttäjän laatuodotukset ohjausmuuttujensa avulla. Tuloksena on

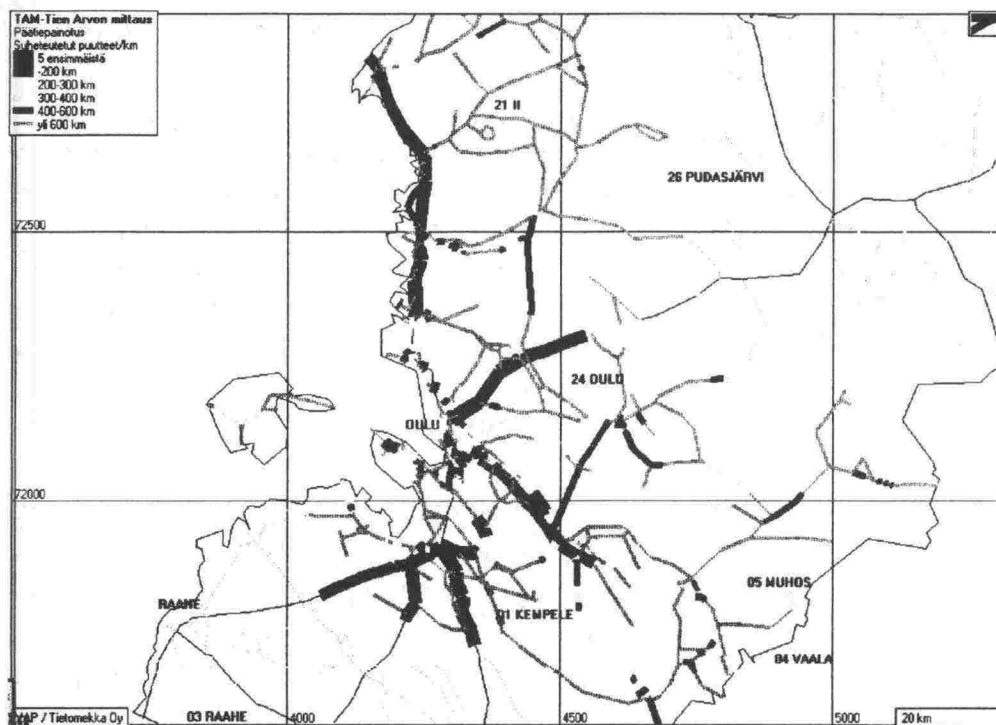
- Tiejaksojen arvot ja arvopuutteet nyt ja tulevaisuuteen ennustettuna (kuva 5),
- Arvojen ja arvopuutteiden muuttuminen, kun käytetään strategioita kuvaavia erilaisia ohjausmuuttujia (kuvat 6 ja 7). Ero näkyy kartoissa värien vaihtumisena. Värit kuvaavat puutteen suuruutta.
- Lista tiejaksoista, joiden laatu poikkeaa eniten laatuodotuksista. (kuva 10)

Arvojen ja arvopuutteiden avulla johto saa mielikuvan siitä, mihin tieverkon osiin toimenpiteet tulisi suunnata strategian mukaisilla laatuodotuksilla. Laatuodotusten taustalla ovat yleiset vaikutukset yhteiskuntaan ja liikennepolitiikkaan.

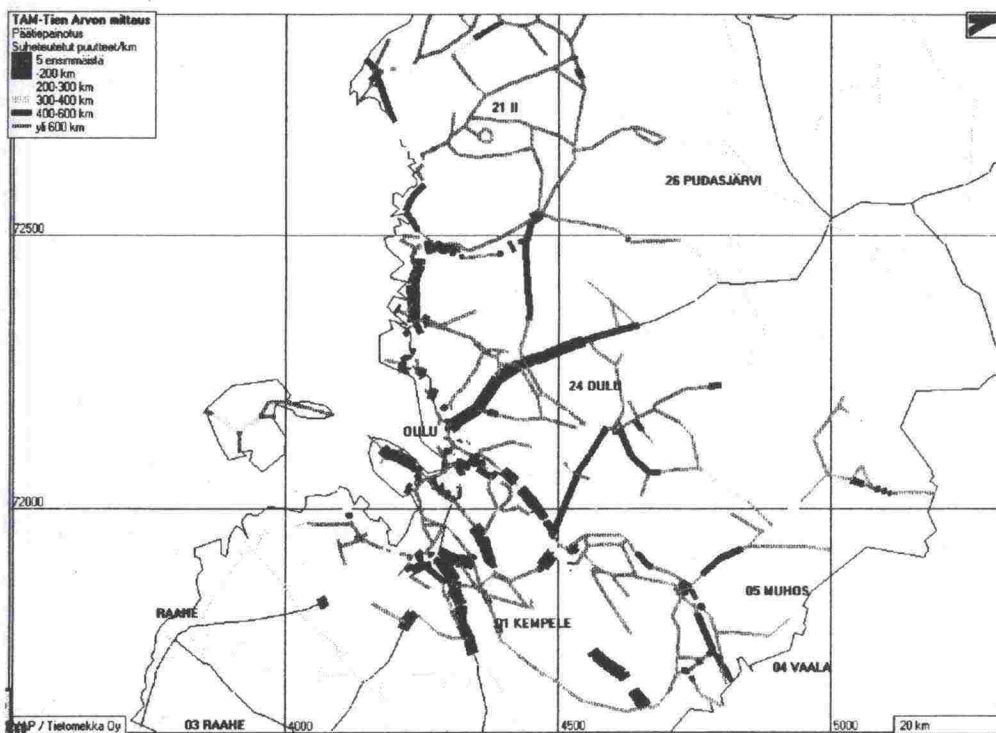
Strategisen suunnittelun tuloksena kiinnittyvät TAM-menettelyn ohjausmuuttujat, joita käytetään toiminnallisten tavoitteiden asettamisessa ja valvonnassa.



Kuva 5 Esimerkki arvopuutteiden muuttumisesta ajan funktiona ja toimenpiteiden (uudelleenpäälystys) vaikutuksesta.



Kuva 6 Strategian 1 mukaiset yhdistetyt leveys-, kunto ja geometriapuutteet



Kuva 7 Strategian 2 mukaiset yhdistetyt leveys-, kunto- ja geometriapuutteet



## 4 KÄYTTÖ TOIMINNALLISESSA SUUNNITTELUSSA

TAM-menettely on johdon väline kapasiteetinisäys- ja ylläpitoinvestointien tavoitteiden asettamisessa ja tulosten valvonnassa. Strategisen suunnittelun avulla kiinnitetään menettelyn ohjausmuuttujien lukuarvot. Toiminnallisessa suunnittelussa mitoitetaan toiminnan kokonaistulostavoite tunnuslukujen avulla.

Vastuuyksikön johtajan tehtävänä on etsiä hankejoukko ja toimenpiteet, jotka mahdollistavat tavoitteen mukaisen toiminnan tiepiirin strategian mukaisissa rajoissa käyttäjän laatuodotusten täyttämiseksi.

Strategisen suunnittelun yhteydessä kiinnittyy osittain myös kapasiteetinisäys- ja ylläpitoinvestointien luonne. Investoinnit kohdittuvat niiden laatuominaisuuksien parantamiseen, joita TAM-menettelyn ohjausmuuttujilla painotetaan.

Strategiavaihtoehtoja tutkittaessa on arvioitava tunnusluvut, joilla toimenpiteet valitaan, koska laatuodotukset ovat tyydyttävissä osittain suurestikin vaihtelevalla toimenpiteiden joukolla mutta toimenpiteiden vaikutusten kesto vaihtelee. Tämä edellyttää valitun strategian mukaisten toimenpidejoukon arvomäärittäystä toteutusajankohtana ja tulevaisuuteen ennustettuna.

TAM-menettelyn avulla asetetaan tavoitteet piirin kapasiteetinisäys- ja ylläpitoinvestointien tuotolle. Tuottovaatimus esitetään eri tavoin siitä riippuen, kuinka paljon toimenpiteiden ja hankkeiden valintaa halutaan rajoittaa. Tavoitteet voidaan esittää alueen tiestön arvon muutoksena. Tavoitteena käytetään jälleenhankinta-, kunto- tai nykyarvoa ja arvot eritellään esim. tieluokittain eri päällystetyypeillä (*kuvat 9 ja 10*). Tavoitteet asetetaan joko absoluuttisten tai suhteutettujen puutteiden vähentämiselle eriteltynä laatuodotuksittain tai kokonaispuutteina. Puutteet, jotka perustuvat johdon arvioon, mahdollistavat yksittäisten hankkeiden mukaan-tulon valittavien hankkeiden joukkoon.

Tavoitteiden suunnittelua varten lasketaan sekä tiestön arvo (*kuva 9*) että arvopuutteet tiejaksoittain ja luetteloidaan tiejaksot eri puutelajien mukaiseen järjestykseen (*kuva 8*). Puutelajit, joiden mukaan tiejaksot järjestetään ovat samalla strategisen suunnittelun yhteydessä valittuja tunnuslukuja.

Tavoitteiden asettamista varten arvopuutteet lasketaan ennustettuina suunnittelujakson alkuun ja loppuun, koska arvot alenevat ja puutteet lisääntyvät kulumisen ja liikennemäärän kasvun vuoksi. Lisäksi eri toimenpiteiden vaikutukset ovat laajuudeltaan ja kestoiltaan erilaisia, joten ne on otettava huomioon laskettaessa ennustettua tarkasteluhetken mukaista arvoa.

Tulosten valvontaa varten lasketaan suunnittelujakson päättymisen jälkeen tavoitetta vastaavat arvot ja arvopuutteet (*kuva 9*). Valvonta kohdistuu strategisen suunnittelun yhteydessä valittuihin tunnuslukuihin, jotka

kuvaavat toimintaa strategian mukaisesta näkökulmasta.

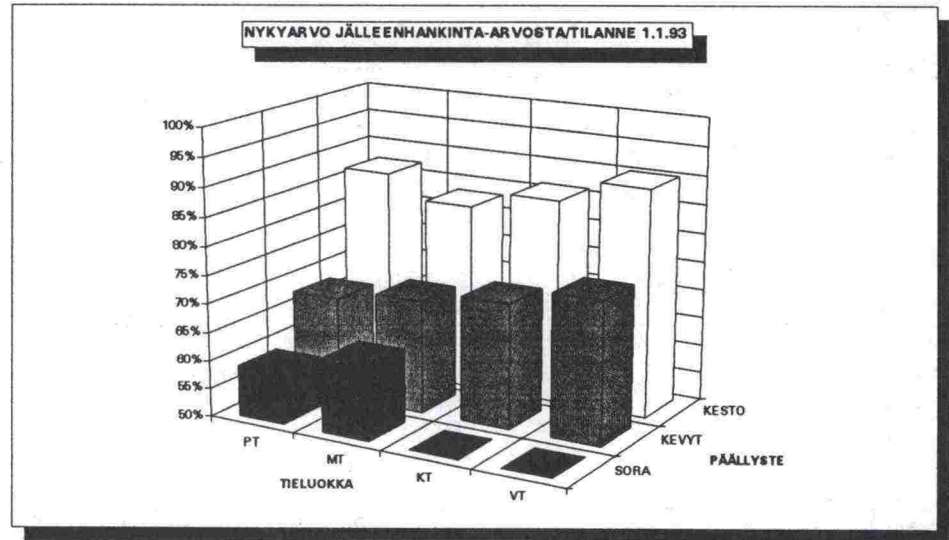
Vastuuhenkilön tehtävänä on optimoida hankejoukko ja toimenpidevalinnat siten, että määrärahat riittävät ja tavoitteet (kuva 10) saavutetaan. Tavoitteisiin päästään varmimmin, kun kohdistetaan toimenpiteet tiejaksoille, joiden tunnuslukujen mukaiset puutteet ovat suurimmat.

Suunnittelua varten kehitetty hankekohtaiset tien arvon mittaustiedot sisältävä kortti (kuva 11). Hankkeille tehdään vaihtoehtoisten toimenpiteiden kustannusarviot tai -tavoitteet ja arvio siitä miten toimenpiteet muuttavat tien ominaisuuksia ja siten arvoja sekä poistavat puutteita.

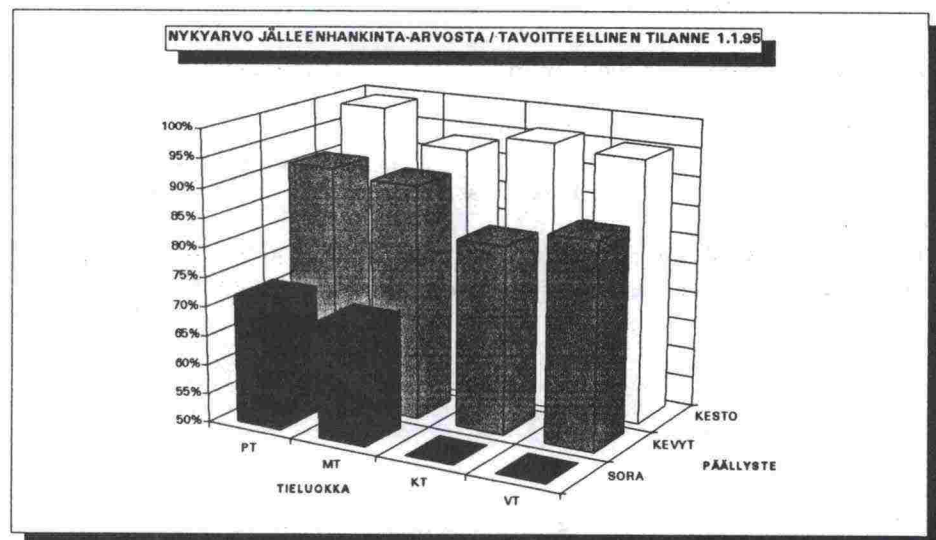
Tie	Aosa	Aet	Los	Let	Ajorat	Pituus	Leveyspuute* tod kvl/km/keskim kvl	Kuntopuute* tod kvl/km/keskim kvl	Geometriapuute* tod kvl/km/keskim kvl	Puute yht* tod kvl/km/keskim kvl	Taajamatie
18756	1	3142	1	5077		1935	237642	1181772		1419414	
18646	2		2	650		650		960154		960154	
18688	1	2500	1	4067		1567	266159	951076		1217235	
813	11	5181	12	1098		2249		921304		921304	
18637	1	6600	2	1800		4230	617479	904878		1522357	
18727	1	1300	1	2500		1200		893170		893170	
18722	1		1	1222		1222		831527		831527	
18688	1	1300	1	2500		1200	266159	788724		1054883	
18690	1	3015	1	4334		1319		685952		685952	
18634	1	1300	1	2500		1200		684099		684099	
18634	1		1	1300		1300		669166		669166	
18634	1	2500	1	7309		4809		663256		663256	
18681	1	4100	1	5562		1462		661273		661273	
8481	1		1	939		939	221295	650412	1064987	1936695	
18676	1	1800	1	2500		700		637384		637384	
830	5	2800	5	4600		1800		629377		629377	
830	1		1	1300		1300		627846		627846	t
18757	1	3300	1	4300		1000		620489		620489	
830	5	5100	5	6600		1500		620389		620389	
18681	1	2500	1	3600		1100		615494		615494	
830	5	6600	5	7203		603		608259		608259	
18637	2	5600	2	6100		500		588847		588847	
851	1	2500	1	3394		894		579389		579389	
18654	1		1	1300		1300		555640		555640	
18690	1		1	1300		1300		555480		555480	
830	4	2400	5	500		2776		555013		555013	
8154	1	1300	1	2094		794	230829	550104		780933	
18642	1		1	1300		1300		545603		545603	
18757	3	2700	3	3600		900		545500		545500	
18637	2	6100	2	7700		1600		538309		538309	
18700	1	1300	1	2500		1200		537901		537901	
18757	1	1300	1	2500		1200		533762		533762	
18637	2	1800	2	5600		3800		532120		532120	
18681	1	1300	1	2500		1200		525726		525726	
830	5	500	5	2800		2300	113174	517978		631153	
18642	1	1300	1	2500		1200		512949		512949	
827	4	200	4	3964		3764		490448		490448	

Kuva 8 Luettelo suhteutetun kuntopuutteen mukaan järjestetyistä tiejaksoista






Kuva 9. Esimerkki yhteenvetoraportista, jossa tiestön puutteet on jaoteltuna päällystetyypin ja tieluokan perusteella. Kuvaaja esittää määritettyä tilannetta.



Kuva 10. Esimerkki yhteenvetoraportista, jossa tiestön puutteet on jaoteltuna päällystetyypin ja tieluokan perusteella. Kuvaaja esittää tavoitteellista tilannetta.



 <b>Tielaitos</b>		<b>Oulun tiepiiri</b> <b>VHa</b>		<b>TIEN ARVON MITTAUS</b> Hankekohtaiset tiedot		1.6.92	
<b>Tieosatiedot</b>				<b>Parametrit</b>			
Tienumero	4	Tieluokka	VT	Tavoitekantavuus [MN]	175		
Alkupiste		Loppupiste		Liikennemäärä [ajon]	3,400		
Alkutieosa	347	Lopputieosa	347	painotus:	normaali		
Etäisyys alusta	0	Etäisyys alusta	1,052	kuntokriteerit:	normaali		
Pituus	1,052						
leveys	8.5	Ideaalileveys	10.5				
KVL	8,000	KVLr	350				
<b>Kuntotiedot</b>			<b>Suht.kunto</b>	<b>Laskelmat</b>			<b>1000amk</b>
Ura [mm]	5		100%	Ideaaliarvo	4,382		
Vaurionopeus [m2/v]	1.2		82%	Jälleenhankinta-arvo	3,464		
Vauriosumma [m2/100m]	23		92%	Kuntoarvo	2,965		
Kantavuus [MN]	186		100%	Suhteutettu puute [/km]	3,169		
Kelirikkoraj. [t]	-		100%	Kuntoarvo % ideaalista	68%		
Pituustasaisuus IRI	234		66%				
<b>Puutteet</b>				<b>1000amk</b>	<b>1000amk/km</b>	<b>1000amk*kvl/ km*kvl(tl)</b>	
Puute yht				1347	1280	3,013	
- leveyspuute				918	873	2,053	
- kuntopuute				499	474	1,116	
- turvallisuuspuute				631	600	1,411	
- ympäristöpuute				0	0	0	
- geometriapuute				526	500	1,176	
Vaihtoehtoiset toimenpiteet, investoinnit ja niiden vaikutukset Kustannusarviot (muista kust.taso)							
- rakenteen parantaminen ja leventäminen 1,200,000mk/km (kust.taso I/90) - leveys- ja kuntopuutteet poistuvat => tiejakson arvonnousu 3,169,000 mk/km - suuntauksen parantaminen, leventäminen sekä rakenteen parantaminen 1,800,000mk/km (kust.taso I/90) - leveys-, kunto- ja geometriapuutteet poistuvat => jakson arvonnousu 4,345,000 mk/km - liittymien kanavointi erillisenä toimenpiteenä (tarve 2 kpl) 600,000mk/kpl (kust.taso I/90) - turvallisuuspuute pienenee 60 % => tiejakson arvonnousu 847,000 mk							

Kuva 11. TAMin hanketietokortin käyttö toiminnan suunnittelussa

## 5 YHTEENVETO

TAM eli tien arvon mittausmenettely on johdon asiantuntijajärjestelmä, joka palvelee strategista johtamista sekä tulostavoitteisen asettamista ja valvontaa.

TAM-menettelyn käyttö johtamisessa edellyttää tienpitotoimenpiteiden ryhmittelyä kapasiteetinlisäys-, ylläpito- ja kehittämisinvestointeihin sekä hoitoon. Ohjauksen kannalta uusinvestoinnit ovat riskipäätöksiä, joiden suunnittelu ja toteutus on ohjattava taloudellisuusnäkökulmasta.

Hoito on välttämätöntä tehdä, joten ohjauksen kannalta on keskeistä, että hoito tapahtuu minimikustannuksin laadullisesti oikean tasoisena. Tuhlaus hoidossa vähentää kapasiteetinlisäys- ja ylläpitoinvestointeihin käytössä olevien määrärahojen suuruutta. Ylläpidon ohjauksen kannalta on tärkeää suunnata toimenpiteet tienkäyttäjän kannalta oikein.

TAM-menettely on kehitetty teiden ylläpitotoiminnan ohjaukseen kuvaamaan tien käytöstä saatavia tuottoja tien arvoksi kutsutulla tunnusluvulla. Tunnusluku kuvaa tienkäyttäjän kokemaa laatua. Tien arvon lisäksi lasketaan laatuominaisuuksissa olevia arvopuutteita.

Strategisessa suunnittelussa TAM-menettelyä käytetään strategiavaihtoehtojen tutkimiseen ja valintaan. Menettely edellyttää ylläpitostrategian määrittämistä tienkäyttäjän laatuodotuksina. Tuloksena on tien arvo- ja puutetiedot ja niiden jakaantuminen tiestöllä. Vaihtoehtoiset strategiat kuvataan menettelyyn liittyvien ohjausmuuttujien avulla.

TAM-menettelyn kehittämisen yhteydessä osoittautui, että keskeistä strategisessa suunnittelussa on itse suunnittelu eikä niinkään tuloksen synnyttämät strategialauseet, koska ne yleensä tulkitaan eri tavoin.

Toiminnallisessa suunnittelussa tulostavoitteiden asettaminen ja tulosten valvonta tehdään tien arvojen tai puutearvojen avulla. Vastuuhenkilöiden tehtävänä on valita hankkeet ja niille tehtävät toimenpiteet.

TAM-menettelyn puutekriteerejä voidaan lisäksi käyttää arviointiperusteena tiepiirien ja alueyksiköiden rahoituksen jaossa.

## TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 48/1992 Tiehankkeiden sosioekonomisten vaikutusten arviointi, arviointimenettelyn selvitys. TIEL 3200101
- 49/1992 Pääväylät kaupunkialueilla; Poikkileikkaus. TIEL 3200102
- 50/1992 Tiemerkintämassojen käyttökelpoisuus. Oulun tuotantotekninen kehitysyksikkö
- 51/1992 Roadside Restareas and Restarea Structures and Equipment. TIEL 3200041E
- 52/1992 Kuntien liikenneturvallisuus vuosina 1982-1990. TIEL 3200103
- 53/1992 Henkilöautojen omistus, ajoneuvosuoritteet ja käyttöalueet. TIEL 3200104
- 54/1992 Selvitys liikennevalojen toiminnasta vähäisen liikenteen aikana. TIEL 3200105
- 55/1992 Kiertoliittymän liikenteelliset vaikutukset; ennen-jälkeen -tutkimus Lammin maantieliittymässä. TIEL 3200106
- 56/1992 Kaupunkimuotoilun historia, nykyaikaisen tie- ja liikennesuunnittelun historiallinen tausta. TIEL 3200107
- 57/1992 Teiden suolauksen aiheuttamien ympäristövahinkojen korvaaminen. Kymen tiepiiri
- 58/1992 Teknologian siirto; Bauma 1992 -messut. TIEL 3200108
- 59/1992 Reunapaalujen vaikutus ajokäyttäytymiseen ja liikenneonnettomuuksiin. TIEL 3200109
- 60/1992 Rautasaostuman aiheuttama salaojan tukkeutuminen ja toimenpiteet tukkeutumisen estämiseksi. TIEL 3200110
- 61/1992 Liityntäliikenteen mallit. TIEL 3200111
- 62/1992 Hienoaineksen vaikutus stabiloidun moreenimurskeen pakkaskestävyyteen. TIEL 3200112
- 63/1992 Tulevaisuuden ennustamista vai tulevaisuuden tekemistä? Ympäristö-ongelmien haasteet tielaitoksen tulevaisuudentutkimukselle liikenne- ja ympäristöpolitiikan näkökulmasta. TIEL 3200113
- 64/1992 Bitumiemulssiokotiet. TIEL 3200114
- 65/1992 Liikenteen ja maankäytön vuorovaikutus vt 3:lla välillä Helsinki-Tampere. TIEL 3200115
- 66/1992 Kouvolan pohjoisen ohikulkutien vaikutukset maankäyttöön. TIEL 3200116
- 67/1992 Keskushallinnon organisaation uudistaminen, loppuraportti. TIEL 3200117
- 68/1992 Tien pohja- ja päällysrakenteet -tutkimusohjelma (TPPT); Perussuunnitelma TIEL 3200118
- 69/1992 Rakennettujen ja perusparannettujen teiden tasaisuus 1991-1992. TIEL 3200119
- 70/1992 Nastojen, hiekoituksen ja suolauksen aiheuttama pöly ja sen leviäminen ympäristöön, kirjallisuusselvitys. TIEL 3200120

ISBN 951-47-6852-3  
ISSN 0788-3722  
TIEL 3200124